3- PREPARATION DES ECHANTILLONS

- PRINCIPE 1
- ENREGISTREMENT DES ECHANTILLONS 1
- ANALYSES SUR SOL FRAIS 2
- SECHAGE 2
- TAMISAGE ET TENEUR EN ELEMENTS GROSSIERS 4
- BROYAGE 6
- REFERENCES DE BASE 8

PRINCIPE

Les échantillons qui ont été prélevés sur le terrain (voir chapitre sur le terrain.) doivent être préparés en vue des analyses physico-chimiques. La figure 3.1 fournit une vision synthétique du plan d'analyse des échantillons.

Les analyses physico-chimiques des échantillons de sol sont en général effectuées sur de petites quantités ; toutes les manipulations doivent être faites avec précautions.

Avant toute analyse, un échantillon de sol doit être préparé de différentes manières selon les buts poursuivis.

ENREGISTREMENT DES ECHANTILLONS

Les échantillons de sol frais sont ramenés au laboratoire. Ils sont immédiatement enregistrés dans le "cahier d'enregistrement des échantillons". Grâce au cahier, un numéro spécifique, nommé "numéro de laboratoire", est attribué à chaque échantillon. Ce numéro devra suivre l'échantillon tout au long des manipulations ultérieures. Il garantit à lui seul l'identification de toute boîte, bouteille ou solution en rapport avec l'échantillon. Il est indispensable que ce numéro soit toujours indiqué sur la verrerie ou les boîtes de rangement. En effet, lors des grands nettoyages, tout échantillon anonyme sera jeté sans aucun avertissement.

ANALYSES SUR SOL FRAIS

Certaines analyses se font directement sur sol frais: pH sur sol frais, teneur en eau, perte au feu, teneur en éléments échangeables, formes de l'azote tels que nitrates et ammonium (fig. 3.1.).

Il faut donc procéder à ces analyses le plus rapidement possible, une courte attente au congélateur ou en chambre froide est toutefois tolérable. Ne laisser en aucun cas ces échantillons à la température ambiante, car il s'y développe des phénomènes biochimiques modifiant les facteurs à mesurer (acidification, transformation des groupements azotés, etc.).

SECHAGE

Après avoir effectué les analyses d'une fraction de sol frais si nécessaire, le solde de l'échantillon est séché à l'air.

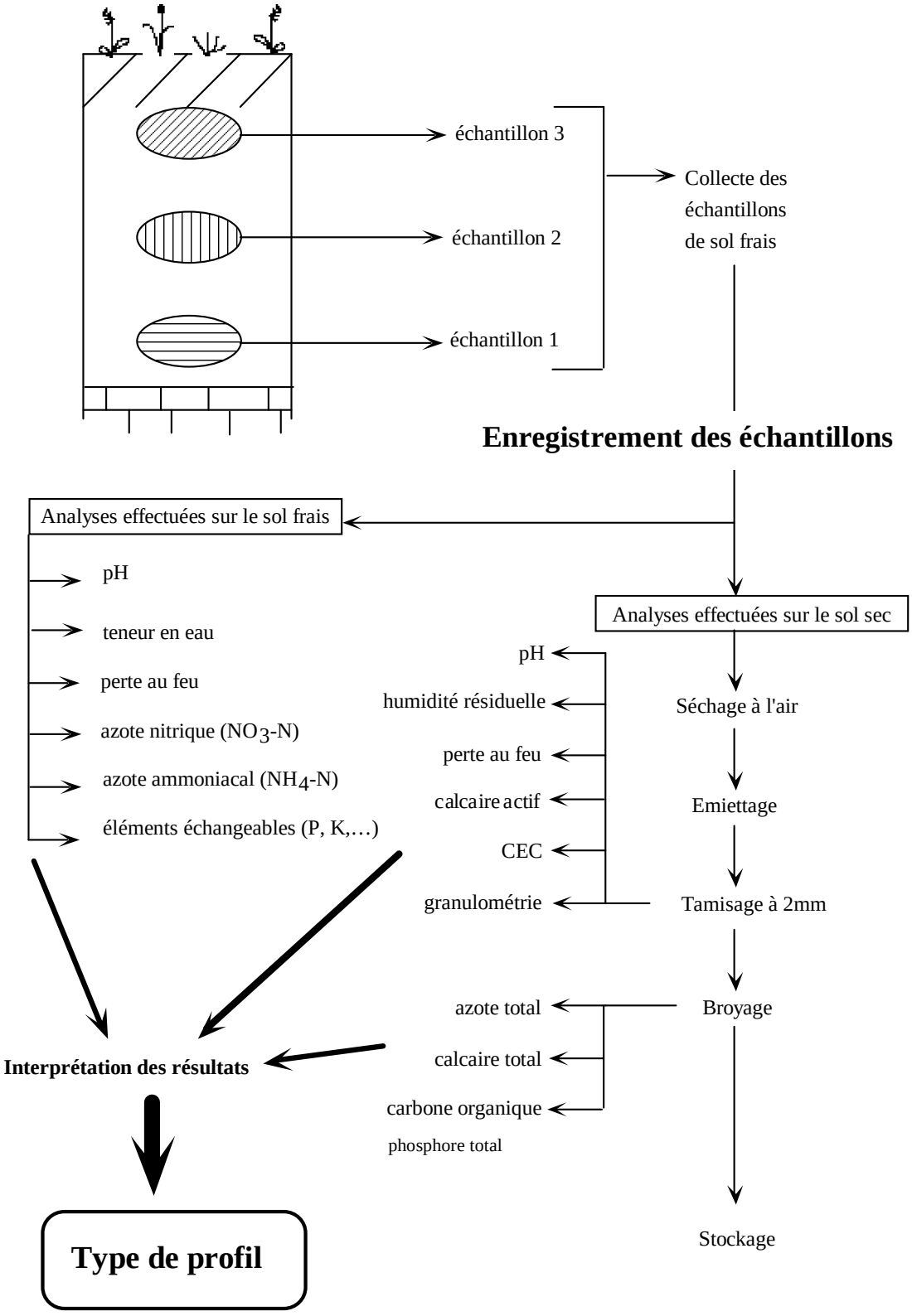
Les échantillons de sol frais sont étalés dans des cuvettes en plastiques, au local d'arrivage. Il est judicieux de casser préalablement les plus gros agrégats afin de faciliter le séchage et le tamisage, notamment lorsque l'échantillon est riche en particules fines (textures argileuses).

On veille à identifier correctement l'échantillon en plaçant une étiquette où sont notés les informations nécessaires: date et lieu de prélèvement, opérateur, type d'échantillon, projet et surtout n° d'enregistrement.

Les cuvettes sont entreposées dans la salle de séchage. On laisse sécher la terre à température ambiante, 8 jours au minimum voire plus en fonction de l'état d'humectation. Il est nécessaire de procéder à un émiettage régulier des agrégats sans quoi seul le marteau en viendra à bout après séchage, en particulier si le sol est argileux.

On peut accélérer le séchage en plaçant les échantillons dans une étuve à 40°C pendant 2 à 4 jours. A contrario, si l'on n'a pas le temps de s'occuper du séchage des échantillons, il est possible de les mettre au congélateur (- 20 °C) jusqu'à une période plus propice.

Figure 3.1: Organigramme de la préparation et de l'analyse des échantillons de sol.



TAMISAGE ET TENEUR EN ELEMENTS GROSSIERS

I. LA METHODE

1) Matériel

- ✓ Cuvettes.
- ✓ Tamis de maille 2 mm.
- ✓ Mortiers et pilons.
- ✓ Grandes boîtes pédologiques en plastique transparent.
- ✓ Feutre indélébile.

2) Mode opératoire

a) Echantillon de départ

Le dosage se fait sur sol séché à l'air.

b) Procédure

1. **Peser** la totalité de l'échantillon séché à l'air, soit **m**, sa masse totale **en g**.

2. Prendre la couleur au code Munsell.

3. **Emietter** ensuite le sol et le **tamiser à 2 mm**. *Si certains agrégats ne se dissocient pas, les reprendre dans une cuvette ou dans un mortier et les écraser au pilon. Attention cependant, il ne s'agit pas de broyer les cailloux ou nodules contenus dans l'échantillon mais seulement de dissocier la terre fine agrégée. Dans le cas des échantillons très argileux, cette phase sera nécessaire et fastidieuse si aucun émiettage n'a été fait pendant la phase de séchage.*

4. Le sol passé au travers du tamis de maille 2 mm représente **la terre fine** (< 2 mm), le refus correspond aux **éléments grossiers (EG)** (>2mm).

5. **Peser** le sol tamisé, soit **mtf**, la masse de terre fine **en g**.

6. **Peser** le refus resté sur le tamis de 2 mm, soit **mr** la masse du refus **en g**. Veiller à laver et à sécher les éléments grossiers avant de calculer mr.

Le pourcentage grossier (EG) est également nommé pierrosité ou charge grossière de l'échantillon.

Attention, tamiser tout le sol prélevé pour la détermination des éléments grossiers.
Le % EG ne peut être calculé que si l'on a pris les précautions nécessaires lors du prélèvement. En particulier, lorsque les éléments grossiers sont très abondants et de grosse taille (cailloux et pierres), il faut prélever de gros volumes d'échantillons et ne pas "écarter" inconsciemment les pierres et gros cailloux. Un taux d'éléments grossiers doit être connu à 5 % (pondéral) près.

3) Calculs

Le % d'éléments grossiers se calcule comme suit :

$$\%\ \text{éléments grossiers (\% EG)} = \frac{\text{masse du refus}}{\text{masse de la terre brute séchée à l'air}} \times 100$$

$$\text{soit } \%\,\text{EG} = \frac{mr}{mtf + mr} \times 100$$

$$\text{ou } \%\,\text{EG} = \frac{mr}{mT} \times 100$$

4) Entreposage

Remplir une ou deux grande(s) boîte(s) pédologique(s) en plastique transparent avec la terre fine. Inscrire au feutre, sur la tranche ET sur le couvercle de ces boîtes, le n° d'enregistrement de l'échantillon ou glisser l'étiquette qui l'identifie dans la boîte. Utiliser le séparateur statistique pour le remplissage des boîtes. Les sols peuvent être stockés sous cette forme.

Les éléments grossiers ne sont en principe pas utilisés lors des analyses pédologiques. Cependant, il peut être judicieux de les conserver jusqu'à la fin d'un travail afin de pouvoir s'y référer si l'interprétation des résultats soulève des questions d'ordre géologique (nature des cailloux, degré d'altération, référence en cas d'analyses minéralogiques aux rayons X, etc…).

BROYAGE

I. la méthode

1) Matériel

a) Broyage au mortier

- ✓ Mortiers et pilons.
- ✓ Passoire ou petit tamis.
- ✓ Petites boîtes pédologiques en plastique transparent.
- ✓ Feutre indélébile.

b) Broyage à l'agate

- ✓ Broyeur à agate
- ✓ Petite cuillère pour échantillons
- ✓ Pinceau
- ✓ Feuilles de papier de brouillon
- ✓ Petites boîtes pédologiques en plastique transparent
- ✓ Feutre indélébile

2) Mode opératoire

a) Broyage au mortier

Une fraction de le terre fine est reprise et broyée en mortier à l'aide d'un pilon. Le broyage peut être contrôlé en passant l'échantillon à travers une passoire fine. Ce type de broyage est moins fiable qu'à l'agate. Cependant, il est recommandé par exemple dans le cas des analyses des formes du fer et de l'aluminium.

b) Broyage à l'agate

Le broyeur à agate se trouve au sous-sol dans la salle de tamisage. Il est nécessaire de prévenir à l'avance et de se renseigner sur la disponibilité de l'appareil ainsi que son maniement et de le réserver.

L'agate est très coûteuse (environ 300 francs pour une pierre), il convient donc de travailler prudemment afin de ne pas l'endommager.

1. Broyage: voir mode d'emploi détaillé près de la broyeuse.

   TOUJOURS demander une explication auprès d'un responsable du labo avant la première utilisation de la machine

2. Mettre la terre broyée dans une petite boîte pédologique et nettoyer les différentes pièces de la chambre de broyage avec une éponge humide. Sécher les éléments avec l'air comprimé et recommencer avec l'échantillon suivant.

3) Entreposage

La terre broyée est stockée dans les petites boîtes pédologiques en plastique transparent. Bien évidemment, inscrire aussi sur ces boîtes le n° d'enregistrement !

REFERENCES DE BASE

AFES, 1995 – "Méthodes d'analyses préconisées". In "Référentiel pédologique", INRA collection technique et pratiques.
AFNOR, 1987 – "Qualité des sols méthodes d'analyse".
ALLEN S. E. & al., 1974 – "Chemical analysis of ecological materials", Blackwell , Oxford.
AUBERT G., 1978 - "Méthodes d'analyses des sols". CRDP, Marseille.
BAIZE D., 2000 - "Guide des analyses en pédologie. 2e édition revue et augmentée.", Editions INRA, 257 p.
CHAMAYOU H. & LEGROS J.-P., 1989 – "Les bases physiques, chimiques et minéralogiques de la science du sol", PUF, collection Techniques vivantes, page 476.
PAUWELS J.M:, VAN RANST E., VERLOO M. et MVONDO ZE A, 1992 – Manuel de laboratoire de pédologie - Méthode d'Analyses de Sols et de Plantes, Equipement, Gestion de Stocks de Verrerie et de Produits Chimiques. Publications Agricoles 28, édité par l'AGCD, p 11-14.
ROUILLER J., 1981 – "Analyse des sols et techniques de laboratoire, note technique n° 32", Centre de Pédologie Biologique, Nancy, 41 p.
SOLTNER, D., 1992 – "Les bases de la production végétale. Tome I: le sol.", Coll. Sciences er techniques agricoles, 19e édition, 467 p.
STEUBING L., 1965 - "Pflanzenökologisches Praktikum". Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.